

FORTRAN语言

程序设计实验和考试指导

主编 吴良杰
主审 丛延奇

哈尔滨工程大学出版社

FORTRAN 语言程序设计实验和考试指导

主 编 吴良杰

副主编 赵宝刚 许 洁 焦晓明

主 审 丛延奇

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

FORTRAN 语言程序设计实验和考试指导/吴良杰主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, 2003
ISBN 7-81073-411-3

I. F… II. 吴… III. FORTRAN 语言-程序设计-高等学校-教学参考资料 IV. TP312
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 008904 号

内 容 简 介

该书基于高等院校计算机基础课程 21 世纪教育改革方案的思想,为了提高高校《FORTRAN 语言程序设计》课程的教学效果和教学质量而编写。

本书编写的目的是使高等学校学生在学习 FORTRAN 语言过程中同步练习和同步上机实验,达到深入理解 FORTRAN 语言和熟练使用 FORTRAN 语言进行程序设计的目的。

本书主要内容包括:在 DOS 环境下使用 FORTRAN 5.0 编译、链接、运行和调试 FORTRAN 程序;学习 FORTRAN 语言时上机实验和上机指导;与 FORTRAN 语言教学内容对应的同步练习题;国家计算机等级考试 FORTRAN 语言考试指导(包括知识要点和同步训练)、笔试试题和上机试题与答案;黑龙江省计算机等级考试 FORTRAN 语言考试指导、笔试试题和上机试题与答案。本书大量习题均选自国家计算机等级考试和黑龙江省计算机等级考试二级 FORTRAN 语言笔试试题和上机试题。

本书非常适合作为高等院校大学生学习 FORTRAN 语言的同步配套教材,指导大学生在学习 FORTRAN 语言过程中实验和练习,以及学习 FORTRAN 语言后,参加全国计算机等级考试二级 FORTRAN 语言和黑龙江省计算机等级考试二级 FORTRAN 语言。本书也非常适合作为自学 FORTRAN 语言的配套教材。

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市南通大街145号 哈工程大学11号楼
发行部电话:(0451)2519328 邮编:150001
新 华 书 店 经 销
哈 尔 滨 工 业 大 学 印 刷 厂 印 刷

*

开本 787mm×1 092mm 1/16 印张 27.25 字数 647 千字

2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷

印数:1—2 000 册

定价:33.00 元

前 言

本书可供大学生在学习 FORTRAN 语言的同时,即学即练、即学即用,达到举一反三、触类旁通、深刻理解 FORTRAN 语言和熟练使用 FORTRAN 语言进行程序设计的效果。本书大量习题均选自国家计算机等级考试和黑龙江省计算机等级考试二级 FORTRAN 语言笔试题题和上机试题。特别适合大学生在学习 FORTRAN 语言之后,参加全国计算机等级考试二级 FORTRAN 语言和黑龙江省计算机等级考试二级 FORTRAN 语言。

本书由多年来一直从事计算机基础教学工作、教学经验丰富的吴良杰任主编,赵宝刚、许洁、焦晓明任副主编,丛延奇任主审。

由于编者水平有限,时间仓促,书中疏漏之处在所难免,恳请各位专家和读者批评指正。

编 者

2003 年 1 月

目 录

第 1 编 实验指导	1
第 1 章 实验环境介绍	1
1.1 DOS 操作系统简介	1
1.2 FORTRAN 语言程序的执行过程	8
1.3 编辑程序 EDIT 的使用	9
1.4 FORTRAN5.0 编译器的使用	14
1.5 FORTRAN3.0 编译器的使用	16
1.6 编辑、编译、链接、运行 FORTRAN 程序	19
第 2 章 实验指导	22
2.1 实验一 认识实验环境	22
2.2 实验二 顺序结构程序设计	25
2.3 实验三 分支结构程序设计	26
2.4 实验四 循环结构程序设计(一)	29
2.5 实验五 循环结构程序设计(二)	32
2.6 实验六 数组的使用(一)	35
2.7 实验七 数组的使用(二)	37
2.8 实验八 字符处理	38
2.9 实验九 子程序(一)	41
2.10 实验十 子程序(二)	43
2.11 实验十一 文件操作	44
2.12 实验十二 综合练习	47
第 2 篇 全国计算机等级考试指导	52
第 3 章 FORTRAN 程序设计基础	52
3.1 知识要点	52
3.2 同步训练	57
第 4 章 顺序结构程序设计	65
4.1 知识要点	65
4.2 同步训练	68
第 5 章 分支结构程序设计	75
5.1 知识要点	75
5.2 同步训练	76
第 6 章 循环结构程序设计	89
6.1 知识要点	89
6.2 同步训练	91
第 7 章 数 组	110

7.1	知识要点	110
7.2	同步训练	112
第 8 章	字符操作	132
8.1	知识要点	132
8.2	同步训练	134
第 9 章	函数与子程序	141
9.1	知识要点	141
9.2	同步训练	147
第 10 章	文件操作	187
10.1	知识要点	187
10.2	同步训练	190
第 11 章	上机考试指导	195
11.1	考核要点	195
11.2	考试系统简介	195
11.3	题型示例	198
11.4	同步训练	200
第 3 编	全省计算机等级考试指导	238
第 12 章	笔试应试指导	238
12.1	考试简介	238
12.2	FORTRAN 程序设计基础	238
12.3	写程序运行结果	241
12.4	程序填空	264
12.5	程序问答	274
第 13 章	上机应试指导	287
13.1	程序改错	287
13.2	程序填空	307
13.3	编写程序	318
第 4 篇	考试全真试题	321
第 14 章	全国计算机等级考试笔试全真试题	321
第一套	.....	321
第二套	.....	333
第三套	.....	349
第四套	.....	363
第五套	.....	373
第 15 章	全国计算机等级考试机试全真试题	387
第一套	.....	387
第二套	.....	388
第三套	.....	390
第四套	.....	392
第五套	.....	393

第 16 章 省计算机等级考试笔试全真试题	395
第一套	395
第二套	404
第 17 章 省计算机等级考试机试全真试题	415
第一套	415
第二套	416
第三套	418
第四套	420
第五套	422
附录 全国计算机等级考试大纲	425

第 1 编 实验指导

第 1 章 实验环境介绍

1.1 DOS 操作系统简介

1.1.1 DOS 操作系统的概念

DOS 是磁盘操作系统(Diskette Operating System)的英文缩写,是在 Windows 之前广泛运行在 PC 机上的一种操作系统,是面向过程程序设计语言(如 FORTRAN 语言、C 语言、QBASIC 语言等)的工作平台。

1.1.2 文件与文件名

DOS 系统的文件概念与 Windows 系统的相同,但在文件名的规定上与 Windows 有所不同。

1. 对文件名的规定

文件名可以由 1~8 个 ASCII 码字符组成。这些字符可以是:

- (1)26 个英文字母(大小写等价);
- (2)10 个数字符号(0~9);
- (3)特殊符号,如“\$”、“#”、“@”、“-”、“!”等。

特别注意,在文件名中不能使用“<”、“>”、“\”、空格等字符。

如果文件名的长度超过八个字符,超过部分无效。

2. 对文件扩展名的规定

文件扩展名须以小数点“.”开头,后面可以跟 1~3 个字符,如果扩展名中的字符超过三个字符,超过部分无效。在扩展名中可以使用的字符规定与文件名相同。

文件扩展名一般用于说明文件的类型。DOS 系统对某些文件的扩展名有特殊的规定,甚至有些扩展名是系统在操作过程中自动加上的。下面列出一些 DOS 系统常用的文件扩展名。

.COM	可执行二进制代码文件(命令文件)
.EXE	可执行程序文件
.OBJ	目标程序文件
.LIB	库文件
.SYS	系统专用文件
.BAK	备份文件
.DAT	数据文件

- .BAT 批处理文件
- .BAS BASIC 语言源程序文件
- .FOR FORTRAN 语言源程序文件
- .C C 语言源程序文件
- .PAS PASCAL 语言源程序文件

3. 文件名通配符

在用 DOS 命令对文件进行操作时,还可以在文件名中使用文件名通配符“*”和“?”来代表一批文件。

(1)文件名中的通配符“*”代表从它所在位置起直到符号“.”或空格前的所有字符。例如:

- *.* 代表所有的文件名;
- *.EXE 代表扩展名为.EXE 的所有文件名;
- A*.* 代表所有以字母 A 开头的文件名。

(2)文件名中的通配符“?”代表该位置上的所有可能字符。例如:

- ? .DAT 代表文件名为单个任意字符且扩展名为.DAT 的所有文件名;
- AB?.FOR 代表以 AB 开头后跟单个任意字符且扩展名为.FOR 的所有文件名;
- ABC.? 代表文件名为 ABC 且扩展名为单个任意字符的所有文件名;
- *.??? 代表文件名为任意且扩展名为三个任意字符的所有文件名。

4. DOS 设备文件

为了用户使用方便,也为了系统管理方便,DOS 系统把某些设备也作为文件对待,但这些文件是特殊的文件,在进行读写操作时都具有某些特殊性,通常称它们为设备文件。最常用的设备文件有两个:

CON 表示控制台(包括键盘与显示器)

PRN 或 PT1 表示连接在第一个并行口上的打印机

1.1.3 目录与路径

与 Windows 相同,DOS 系统采用树形结构管理和组织文件。Windows 系统中的文件夹在 DOS 系统中称为目录。一个磁盘有一个根目录,根目录下面可以有多个子目录,这些子目录还可以有下一级子目录。依此类推,一个磁盘可以有多级目录,每个目录中可以有多个文件。若将根目录看作树根,各级子目录看作树枝,文件看作树叶,一个磁盘上的文件系统称为一个目录树。图 1-1 是某一磁盘的树状目录结构示意图。

根目录用符号“\”表示,子目录用目录名表示。目录名的命名规则与文件名的相同,但目录名一般没有扩展名。

通常,在对文件进行操作时,不仅要指出该文件在哪个磁盘上,还要指出它在该磁盘上的位置(即哪一级的目录下)。例如,当你想查阅资料时,不仅要指出该资料在哪一本书(相当于磁盘)上,还要指出它在该书的哪一章、哪一节中。文件在磁盘的位置称为文件的路径。

文件的路径是由用“\”隔开的各目录名组成的,它反映了文件在目录结构树上沿树枝行走的路线,路径中最后一个目录名就是文件在的目录名。

一个文件一旦建立,它在磁盘上的位置也就确定了,但在对一个文件进行操作时,它的路径还与系统的当前状态(即当前目录)有关。通常,DOS 系统启动后,当前目录是根目录,

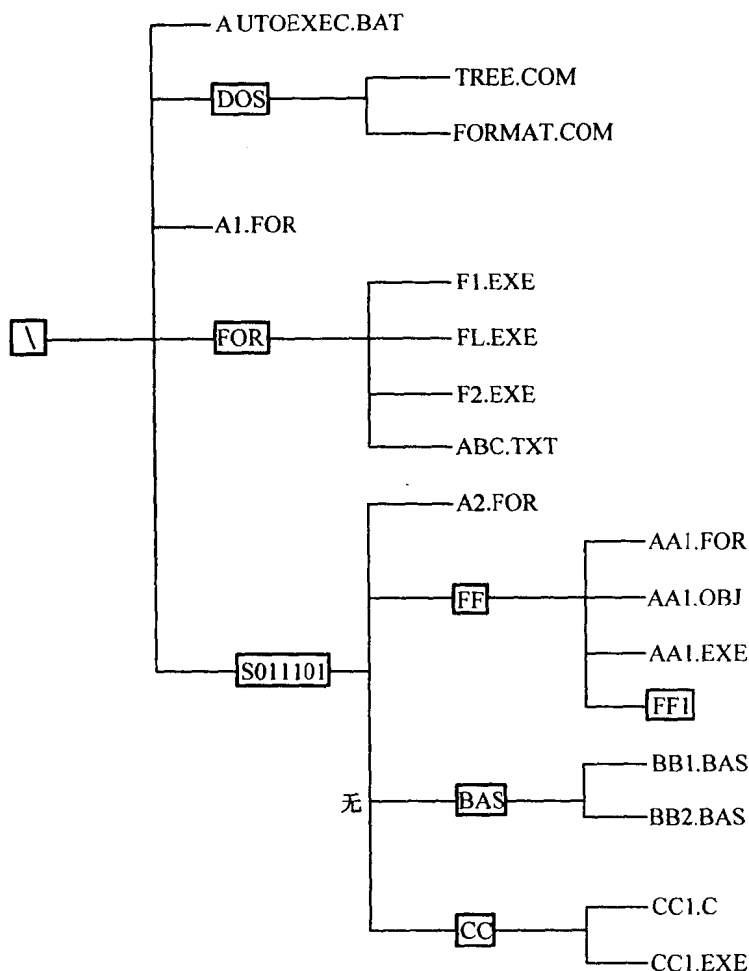


图 1-1 树状目录结构示意图

以后可以用 DOS 命令来改变当前目录。所谓当前目录,是指 DOS 系统正在工作的目录。在对当前目录中的文件或目录进行操作时,不必指出文件或目录的位置。但对在当前目录以外的文件或目录进行操作时,必须指出它们的位置。

在对文件进行操作时,DOS 系统允许用两种方式指定文件路径:绝对路径和相对路径。

所谓绝对路径是指从该文件所在的磁盘的根目录开始,直到该文件所在的目录为止的路线上的所有目录名(注:各目录名之间用“\”分隔)。绝对路径总是以符号“\”开始。磁盘上所有的文件位置都可以用绝对路径来表示。

所谓相对路径是指从文件所在磁盘的当前目录开始,直到该文件所在的目录为止的路线上的所有目录(注:各目录名之间用“\”分隔)。相对路径表示了文件在磁盘上相对于当前目录的位置。

1.1.4 DOS 操作系统的常用命令

1. 文件操作命令

(1) 显示文件内容命令

命令格式:

TYPE [盘符][路径]文件名

功能:显示指定盘、指定目录下指定文件的内容。

举例:

显示当前目录中文件 AA.TXT 的内容:

TYPE AA.TXT

显示 A 盘当前目录中文件 ABC.FOR 的内容:

TYPE A:ABC.FOR

显示当前盘中子目录 S011101 中文件 A2.FOR 的内容:

TYPE \S011101\A2.FOR

显示当前目录下 EX 子目录中文件 AA2.FOR 的内容:

TYPE EX\AA2.FOR

注意:

①在 TYPE 后面至少有一个空格,否则系统会显示错误信息;

②TYPE 命令只能显示一个文件的内容,不能显示一批文件的内容,即 TYPE 命令中的文件名不能带文件名通配符;

③TYPE 命令不能显示非 ASCII 码文件的内容,例如,TYPE AA.EXE 是错误的,因为扩展名为 .EXE 的文件一般是可执行文件,不是 ASCII 码文件。

(2) 复制文件命令

COPY 命令有两种功能,一个是复制文件内容,一个是合并文件。

第一种功能

命令格式:

COPY [盘符 1][路径 1]源文件名 [盘符 2][路径 2][目标文件名]

功能:将源文件的内容复制到目标文件中。

说明:①若目标文件名省略,目标文件名与源文件名相同;

②若命令中的盘符省略,操作的文件在当前盘上;

③若省略路径,则操作的文件在当前目录中。

举例:

将当前目录中的文件 A1.FOR 内容复制到同一目录中文件 B1.FOR 中:

COPY A1.FOR B1.FOR

将当前目录中的文件 A1.FOR 复制到 A 盘根目录中,文件名仍为 A1.FOR:

COPY A1.FOR A:\

将 A 盘当前目录中的文件 B1.FOR 复制到当前盘 \S011101 子目录中:

COPY A:B1.FOR \S011101

将当前目录中所有文件名为 A1 的文件复制到 A 盘中:

COPY A1.* A:

将 A 盘根目录中所有扩展名为 .FOR 的文件复制到当前目录中:

```
COPY A:\*.FOR
```

第二种功能

命令格式:

```
COPY [盘符 1][路径 1]文件名 1+[盘符 2][路径 2]文件名 2+...+[盘符 n][路径 n]文件名 n [盘符][路径][目标文件名]
```

功能:将文件 1 到文件 n 连接在一起,生成一个新的目标文件。

举例:

将当前目录中的文件 A1.FOR、A2.FOR 内容合并后存到当前目录中文件 AA.FOR 中:

```
COPY A1.FOR+A2.FOR AA.FOR
```

将 A 盘当前目录中文件 A1.FOR 与当前盘 \S011101 子目录下文件 A2.FOR 内容合并后存到当前目录中文件 AA3.FOR 中:

```
COPY A:A1.FOR+\S011101\A2.FOR AA3.FOR
```

注意:①若省略目标文件名,目标文件与文件名 1 相同;

②连接的文件都应是 ASCII 码文件。

(3)更改文件名命令

命令格式:

```
REN [盘符][路径]原文件名 新文件名
```

功能:改变一个或一批文件的名字。

举例:

将当前目录下的文件 ABC.FOR 更名为 AB.FOR:

```
REN ABC.FOR AB.FOR
```

将 A 盘当前目录下文件 AA.FOR 更名为 ABB.FOR:

```
REN A:AA.FOR ABB.FOR
```

注意:命令中新文件名前不能有盘符和路径,文件更名后仍在原来的目录中。

(4)删除文件命令

命令格式:

```
DEL [盘符][路径]文件名
```

功能:删除指定的一个或一批文件。

举例:

删除当前目录下的文件 ABC.FOR:

```
DEL ABC.FOR
```

删除 A 盘当前目录下的文件 ABC.FOR:

```
DEL A:ABC.FOR
```

删除当前目录中扩展名为 .OBJ 的所有文件:

```
DEL *.OBJ
```

删除当前盘子目录 \S011101 中所有文件名第一个字符为 A 且扩展名为 .FOR 的文件:

```
DEL \S011101\A*.FOR
```

删除当前目录中所有的文件:

```
DEL *.*
```

(5)修改文件属性命令

DOS 系统中,用户常用的文件属性有二个:只读和隐含。只读是指用户只可以读文件,不可以修改或删除文件。隐含是指磁盘上存在一个文件,但使用显示文件目录命令看不到该文件。命令格式如下:

```
ATTRIB [盘符][路径]文件名/[ -] R 设置或取消只读属性
```

```
ATTRIB [盘符][路径]文件名/[ -]H 设置或取消隐含属性
```

```
ATTRIB [盘符][路径]文件名/[ -]S 设置或取消系统属性
```

举例:

将当前目录中文件 AB.FOR 设为隐含文件:

```
ATTRIB AB.FOR/H
```

将当前盘 S011101 子目录中文件 AA.FOR 设为只读文件:

```
ATTRIB \S011101\AA.FOR/R
```

取消当前目录下文件 AB.FOR 的隐含性:

```
ATTRIB AB.FOR/-H
```

取消当前盘 \S011101 子目录中文件 AA.FOR 的只读性:

```
ATTRIB \S011101\AA.FOR/-R
```

2. 目录操作命令

(1)列文件目录命令

命令格式:

```
DIR [盘符][路径][文件名][ /W ][ /P ]
```

功能:显示指定盘、指定目录下所包含的文件与下一级子目录的有关信息。

举例:

显示当前盘当前目录的文件及子目录列表:

```
DIR
```

显示当前盘当前目录中扩展名为.FOR 的文件目录:

```
DIR *.FOR
```

显示 A 盘当前目录的文件及子目录列表:

```
DIR A:
```

以压缩方式显示当前盘 \S011101 子目录中的文件及子目录列表:

```
DIR \S011101 /W
```

说明:①若命令中使用“/W”,表示压缩显示结果,使用“/P”表示分页显示结果;

②显示结果中,“.”表示本目录,“..”表示本目录的上一级目录。

(2)创建目录命令

命令格式:

```
MD [盘符][路径]子目录名
```

功能:在指定盘指定目录下建立一个下一级子目录。

举例:

在当前盘根目录下建立子目录 S011101:

MD \S011101

在 A 盘根目录下建立子目录 M1:

MD A:\M1

在 A 盘 M1 子目录下建立子目录 M11:

MD A:\M1\M11

在当前盘 \S011101 子目录下建立子目录 01:

MD \S011101\01

(3)改变当前目录命令

命令格式:

CD [盘符][路径]

功能:将指定的目录作为当前目录。

举例:

显示当前目录:

CD

显示 A 盘当前目录:

CD A:

将子目录 \S011101 变为当前目录:

CD \S011101

将当前目录的上一级目录作为当前目录:

CD ..

将根目录作为当前目录:

CD \

(4)删除目录命令

命令格式:

RD [盘符][路径]

功能:删除指定盘上指定的空子目录。

举例:

删除当前盘中 \S011101 子目录的下一级子目录 01:

RD \S011101\01

注意:①该命令只能删除空子目录,若子目录不空,应先将其清空然后删除;

②该命令不能删除当前目录和根目录。

1.1.5 输入、输出重定向

1. 输出重定向

输出重定向是指将本该在标准输出设备(一般是指屏幕)上输出的信息改为输出到指定的设备或磁盘文件。输出重定向符有两个:“>”和“>>”。如果输出重定向中指定的磁盘文件已存在,两个重定向符的作用不同。若使用“>”,磁盘文件中原有的信息将被破坏,而被新输出的信息代替;若用“>>”,磁盘文件中原有的信息不破坏,新输出的信息将被连接在原有信息的后面。

举例:

将 A 盘当前目录下所有文件与子目录的有关信息保存到当前目录中文件 ABC.LST 中:

```
DIR A: >ABC.LST
```

2. 输入重定向

输入重定向是指将本该在标准输入设备(一般是键盘)上输入的数据改为由指定的文件或设备输入。输入重定向符为“<”。

举例:设可执行文件 PROG.EXE 执行时所需数据已存放在当前盘当前目录下的文件 W.DAT 中,执行命令可写为:

```
PROG <W.DAT
```

1.2 FORTRAN 语言程序的执行过程

FORTRAN 语言是一种高级语言,用它编写的程序不能直接被计算机识别、运行,必须用语言处理程序,将它翻译成计算机能识别的机器语言程序才能运行,得到正确结果。FORTRAN 语言程序的执行过程需经过以下几个步骤。

1.2.1 编辑——建立源程序文件

使用计算机系统提供的编辑程序,将纸面上编写好的 FORTRAN 语言程序,通过键盘输入到计算机内部,然后以文件的形式将程序存储在计算机的外存上,建立一个 FORTRAN 语言源程序文件。用户还可以用编辑程序,将源程序文件读出来进行修改。

1.2.2 编译——生成目标程序文件

使用 FORTRAN 语言编译程序,对 FORTRAN 语言源程序进行语法、句法分析,找程序中的语法错误,并将错误区域、错误性质等信息在显示器上显示给用户。如果程序中有语法错误,必须使用编辑程序,将源程序读出来进行修改,然后再重新编译,直到程序中没有语法错误为止;如果程序中没有语法错误,生成目标程序文件,然后用户才可继续做下一步操作。

1.2.3 链接——生成可执行程序文件

经过编译得到的目标程序,在运行前还需要经过系统的链接程序对其进行链接,将源程序和程序中涉及到的由系统提供的标准库程序,以及有关的子程序的目标程序链接起来,同时实现程序在内存中的定位,为程序运行做好准备,最后生成可执行程序文件。

链接时也会检查程序是否有错误,错误的有关信息也会显示在显示器上。如果检查出错误,不生成可执行程序,用户还要返回编辑状态,将源程序读出,修改程序中的错误,然后再编译、链接,直到链接时再也检查不到错误为止。

1.2.4 运行——得到计算结果

在系统状态下,运行可执行程序,输入程序需要的相关数据,得到运行结果。运行结果是否在显示器上显示,由用户的程序决定。

图 1-2 画出了 FORTRAN 程序的执行过程。

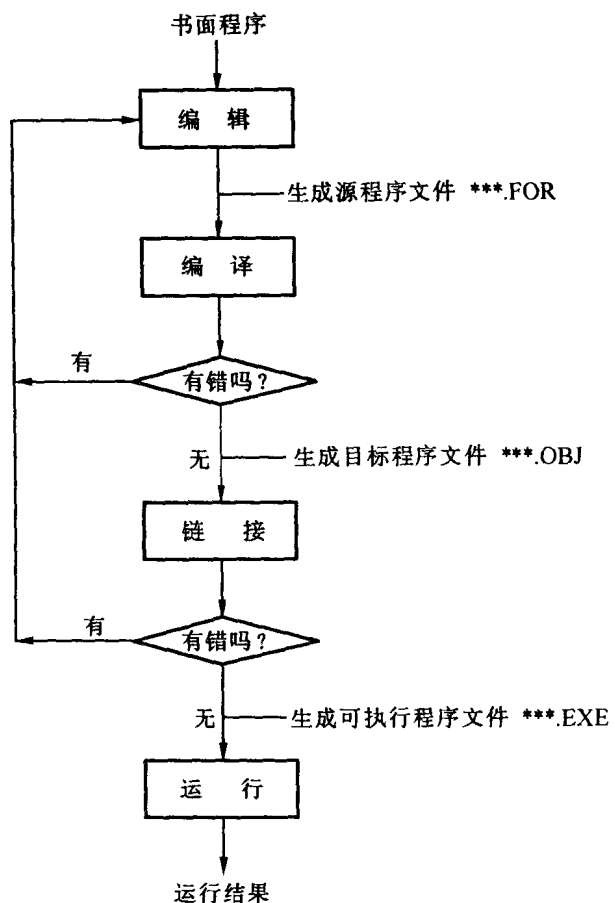


图 1-2 FORTRAN 语言程序的执行过程

1.3 编辑程序 EDIT 的使用

EDIT 是 DOS 系统的文本编辑程序。使用 EDIT 即可以创建、编辑任何文本文件,也可以建立、修改 FORTRAN 语言源程序文件。

1.3.1 EDIT 的启动、退出

1. EDIT 的启动

在系统状态下输入 EDIT 命令,启动 EDIT 编辑程序。EDIT 命令格式如下:

EDIT [文件名]

文件名的格式为:

[盘符:][路径]文件名[.扩展名]

如果要在当前目录下建立文件或编辑当前目录下的文件,文件名前的盘符和路径可以省略,否则应指明盘符和路径。

例如,在当前目录下建立一个名为 A1 的 FORTRAN 源程序文件,应使用命令:

EDIT A1.FOR

EDIT 命令中的文件名可以省略。若省略文件名,直接进入 EDIT 状态,如果用户要建立或编辑源程序文件,应先按下<Esc>键,然后操作。若不省略文件名,如果文件名表示的是一个不存在的源程序文件,进入 EDIT 后,显示一个空白的编辑窗口,等待用户输入源程序,如果文件名表示一个已经存在的源程序文件,进入 EDIT 后,该文件将被打开,其内容显示在编辑窗口中,等待用户编辑,修改。

2. 退出 EDIT

激活菜单栏,在 File 的下拉菜单中选择 Exit 命令。注意:在退出 EDIT 之前,保存新建立的或修改过的文件,否则,在退出 EDIT 时,会显示提示信息。

1.3.2 EDIT 界面组成

EDIT 被启动后,显示器显示 EDIT 的用户界面,如图 1-3 所示。EDIT 的用户界面包括四个部分。

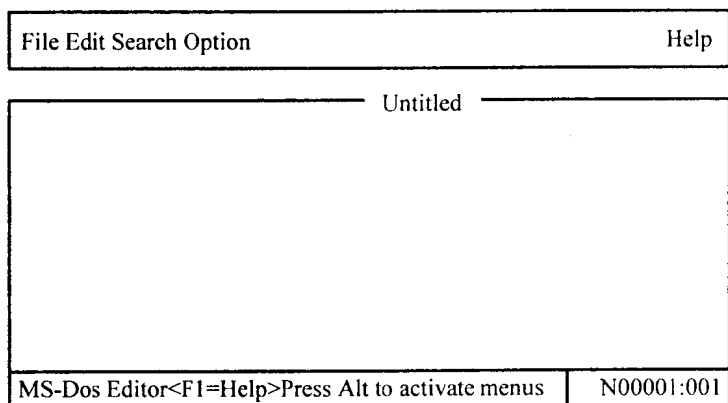


图 1-3 EDIT 用户界面

1. 菜单栏

菜单栏位于屏幕的第一行,有五个菜单项,每个菜单项又对应一个下拉式菜单。每个下拉菜单中包含了一组功能相近的命令。这五组命令分别是:File,文件操作命令;Edit,文本编辑命令;Search,查找替换命令;Option,设置命令;Help,帮助命令。

2. 编辑窗口

位于屏幕的中央,占用了屏幕的绝大部分,是输入、编辑文本的地方。在编辑窗口的最上端的中间显示被操作文件的文件名,如果当前没有操作任何文件,该处显示“Untitled”(无标题)。

3. 注释栏

位于屏幕的底部。大多数情况下显示的内容是:“MS-DOS Editor <F1=Help> Press Alt to activate menus”,含义是:正在使用 MS-DOS 编辑器,按 F1 键可以得到帮助,按 Alt 键可以激活菜单栏。当选择某个命令时,该位置显示命令的简要说明。

4. 计数器